المؤتمر العلمي الاول -العمارة والعمران فى إطار التنمية
كلية الهندسة – جامعة القاهرة – قسم الهندسة المعمارية

المحور الاول: التنمية المعمارية والعمرانية والاستدامة

عنوان الورقة البحثية: **العمارة المستدامة**

تقديم د.م / محسن محمد ابراهيم

مدرس بقسم العمارة – جامعة المنوفية

Email: drmoh65@yahoo.com

ملخص البحث

التنمية المستدامة هي التنمية التي تتلائم مع متطلبات الحاضر دون إنقاص قدرة جيل المستقبل للتوافق مع تلبية متطلباتهم

تتعرض الورقة البحثية لدراسة وجهات النظر المختلفة والمتعددة عن التنمية المستدامة، والابعاد المختلفة للاستدامة :(الاستدامة البيئية – الاقتصادية – الاجتماعية).

المشكلة البحثية: ما هي العمارة المستدامة؟ تمثل العمارة تحدياً خاصاً فى مجال الاستدامة سواء على مستوى الانشاء او ما بعد الاشغال. فالمبنى المستدام هو المبنى الذي له تأثير سلبي قليل على البيئة المشيدة والطبيعية.

تناقش الورقة البحثية المقدمة المفاهيم المطروحة للعمارة خلال مفهوم الإستدامة من منظور الفكر المعماري والذى يركز على إيجاد علاقة ناجحة بين المبنى والمستخدم والبيئة عن طريق تحقيق مبادئ التصميم المستدام .

تخلص الورقة البحثية بمعايير إرشادية للتصميم المعماري المستدام.

مقدمة :

تعتبر العمارة المستدامة أحد الاتجاهات الحديثة للفكر المعماري الذي يهتم بالعلاقة بين المبنى وبيئتة سواء كانت طبيعية أو مصنوعة.

اوضح (Jan Mcharg)[1] أن مشكلة الإنسان مع الطبيعة تتجلى فى ضرورة إعطاء الطبيعة صفة الإستمرار بكفاءة كمصدر للحياة، فالعمارة البيئية هي عملية تضمن للمبنى أن يصمم بإسلوب يحترم البيئة مع الأخذ فى الاعتبار تقليل إستهلاك الطاقة والمواد والموارد وايضاً تقليل تأثير الإنشاء والإستعمال على البيئة وتعظيم الانسجام مع الطبيعة.

ظهرت فى بداية الستينات من القرن الماضى العديد من الصيحات التى نادت بحماية البيئة والطبيعة وظهر التفكير فى المبنى كنظام بيئى مصغر يتفاعل ويتداخل مع النظام البيئي الأكبر، أتبعها ظهور العديد من الجمعيات والمؤسسات المهتمة بالعمارة البيئية والمبنى البيئى من خلال فكرة الإستدامة مثل حركة بيولوجيا البناء، والتي إعتبرت المبنى كائن حى يمثل للإنسان طبقة الجلد الثالثة (Third skin) [2].

إن التحدى العالمى الذي يواجهة صانعوا السياسة ومتخذى القرار هو نفس التحدى الذي يواجهة المختصين في مجال البناء، ولن يتم التوصل الى حل المشكلات الأساسية فى عملية البناء الحديثة ولكن يستطيع المجتمع ككل البدء فى عملية التغيير بهدف خلق مبنى صحي آمن.

1-التنمية المستدامة. Sustainable Development

التنمية المستدامة هي التنمية التي تلائم متطلبات الحاضر دون إنقاص قدرة الأجيال المستقبلية لتتوافق مع تلبية متطلباتهم، وتشمل التنمية طبقاً لهذا التعريف مضمونين أساسيين[3]: -

- أنها ليست قاصرة على عدد من العلوم والمناطق بل للدلالة على العالم بأسرة الآن وفى المستقبل.
- ليس هناك مفهوم محدداً للتنمية المستدامة ولكن الغرض هو استمرار تلك التنمية.

وتشتمل هذة التنمية على فكرتين اساسيتين تتحقق من خلالهما:

الفكرة الأول: الحاجة(Needs) إلىتهيئة الوضع من أجل المحافظة على مستوى حياة مرضى لجميع الناس.

الفكرة الثانية: الحدود القصوى(Limits) لسعة البيئة لتلبية إحتياجات الحاضر والمستقبل طبقاً لمستوى التكنولوجيا، النظم الاجتماعية، وتتدرج هذة الإحتياجات من إحتياجات أساسية كالمأكل والمشرب والملبس إلى أحتياجات فرعية طبقاً لتقسيم ماسلو (Maslow's Model)[4] شكل (1) والمتوقفة على السن– النوع – الوضع الأجتماعى – المهنة.

شكل (1) نموذج ماسلو. Maslow's Model الإحتياجات الإنسانية طبقاً للأولويات[4].

وينبغى أن يحصل كل فرد فى جميع أنحاء العالم على فرصتة فى المحاولة للأرتقاء بمستوى معيشته فوق هذا الحد الثابت (الأدنى) وتشمل هذة الحدود الحدود الطبيعية مثل الموارد المحدودة – الإنتاجية المنخفضة الناتجة عن الإستثمار المفرط للمواد وإنخفاض نوعية الحياة وتضاءل التنوع الحيوى فمن أجل مستقبلنا المشترك سيكون من الأفضل إشباع الضروريات وتقليل الحدود.

ومن خلال تلك الفكرتين يمكن تقييم كل التنميات سواء كانت تنمية عمرانية، سياسية أو اجتماعية في ضوء التنمية المستدامة.

2-التنمية المستدامة والآراء المختلفة. Sustainable Development & Various Viewpoints

تعددت وجهات النظر المختلفة حول التنمية المستدامة والتى تنوعت بين التعريفات الخاصة والعامة ومن هذه التعريفات: -

- R.Repetto 1986[5] عرف التنمية المستدامة بأنها قائمة على الإفتراض بأن القرارات الحالية يجب ألا تضعف من أمكانية الحفاظ وتحسين مستوى الحياة بالمستقبل من خلال إدارة جيدة للنظم الاقتصادية التي تحقيق ربحية الموارد وصيانة الأصول الثابتة.
- R.Good land & G ledec 1987 إشارة إلى ضرورة مضاعفة الإستفادة المكتسبة من التنمية الإقتصادية التى تخضع للحفاظ على الخدمات وجودة الموارد الطبيعية[6].
- IUCN 1991 تحسين نوعية حياة البشر أثناء عيشهم فى أطار البيئة المحيطة [7].

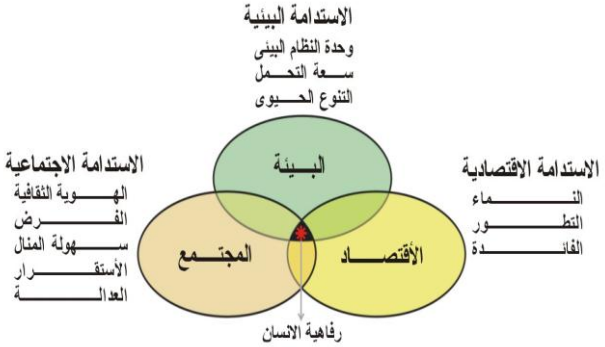
- WRI 1992 تستغل الموارد الطبيعية القابلة للتجديد بحيث لا يتم إهمالها أو الإضرار بها أو الحد من قابليتها للتجديد وذلك من أجل الأجيال القادمة من خلال المحافظة على المخزون الثابت من الموارد الطبيعية[8].
- Bread for the world 1993 تتطلب ملائمة الضروريات الأساسية لجميع الناس وإتاحة فرص التقدم الإقتصادى والإجتماعى ، من خلال قدرة مشاريع التنمية تنظيمياً ومالياً على اعتبار أي تنمية هي تنمية مستدامة وحماية البيئة وإتاحة فرص جديدة للتنمية [9].

من خلال هذة التعريفات المختلفة يمكن إستنتاج أن التنمية المستدامة هي البحث والتنفيذ لخطط جذرية تمكن المجتمع النجاح في تفاعله توازنياً–إلى أجل غير مسمى–مع المنظومة الطبيعية (حيوية أو غير حيوية) من خلال الإحتفاظ بمستوى معين يسمح بإستردادهما. فهي عملية متشبعة الجوانب تضمن للبيئة الطبيعية والنظام الإقتصادى وطبيعة الحياة الإجتماعية نظام آمن مستدام ورفاهية الشعوب، ولإنجاحها لابد من تظافر كل الجهود في كافة التخصصات للوصول إلى الاستدامة والمحافظة على عالماً.

3 – الأبعاد المحورية للإستدامة.

للتنمية المستدامة ثلاثة محاور رئيسية يعتبروا الدعائم الرئيسية لها بأختلال أحدهم تتأثر الأهداف الرئيسية للتنمية أو الإستدامة (شكل 2) هذه المحاور هي[10] :–

- البيئة Environment
- الإقتصاد Economy
- المجتمع Society



شكل (2) الأبعاد المحورية للإستدامة[10].

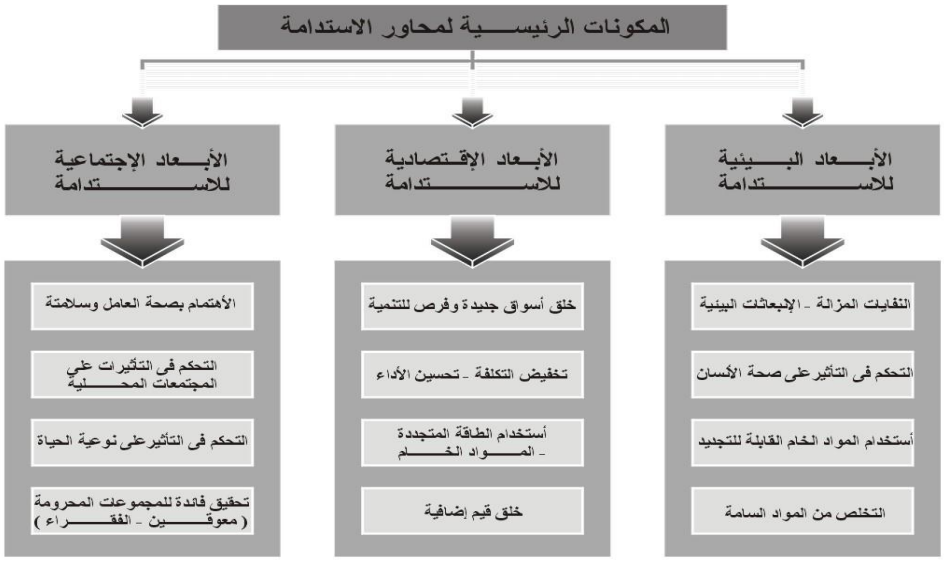
www . **arch.hku.hk/research/ BEER/sustain** .com
By .Sam C M Hui. 2002 .

ولنجاح عملية التنمية المستدامة لابد من إرتباط هذة المحاور وتكاملها نظراً للإرتباط الوثيق بين البيئة والإقتصاد والأمن الإجتماعى وإجراء التحسينات الإقتصادية ورفع مستوى الحياة الإجتماعية بما يتناسب مع الحفاظ على المكونات الأساسية الطبيعية للحياة والتى تعتبر من العمليات طويلة الأمد.

إن فكرة الإستدامة البيئية تقوم على ترك الأرض فى حالة جيدة للأجيال القادمة أفضل مما كانت، فإذا إحتفظ الإنسان بنشاطة وأداه دون إستنزاف المواد الطبيعية أو إهدار البيئة الطبيعية يكون هذ النشاط مستدام طبيعياً[11] ويتحقق هذا عن طريق: –شكل (3)

- قلة استهلاك المواد الطبيعية.
- إستخدام مواد قابلة للتدوير كلياً بعد الاستهلاك وتكون قابلة للتجديد، ويتم تجميعها دون إضرار بالبيئة أو إستنزاف مواردها.
- وصول نسبة التدوير للمخلفات 100 %

- الحفاظ على الطاقة وقابلية مخزونها للتجديد والمحافظة على البيئة.



شكل (3) محاور الإستدامة ووسائل تحقيقها.

4 – العمارة المستدامة. Sustainable Architecture

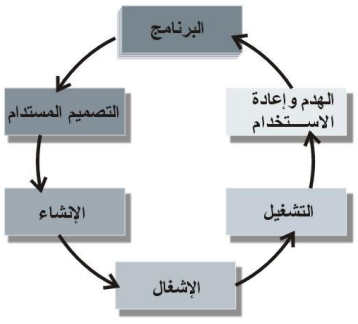
تعتبر العمارة تحديداً فريداً فى مجال الإستدامة فالمشروعات المعمارية تستهلك كميات كبيرة من المواد وتخرج كميات أكبر من المخلفات والنفايات [12].

وقد عرف الإنشاء المستدام [13] بأنة عبارة عن الإبتكار والإدارة المسئولة عن بناء بيئة صحية قائمة على الموارد الفعالة والمبادئ البيئية. (Resource Efficient & Ecological Principle) وهدف هذه النوعية من العمارة هو الحد من التأثير السلبي على البيئة من خلال الطاقة وفعالية الموارد.

4 – 1 مبادئ العمارة المستدامة [14]:

- الحد من إستهلاك الموارد الغير قابلة للتجديد.
- تجميل البيئة الطبيعية.
- إزالة أو الحد من استخدام المواد السامة.

وتطبيق هذة المبادىء يقلل التأثير السلبى على البيئة الطبيعية والمشيدة من حيث المبانى ومحيطها المباشر والإقليمى والعالمى فالمبنى المستدام إنطلاقاً من هذة المبادىء يعرف بأنه مماراسات البناء التى تسعى إلى الجودة المتكاملة (الإقتصادية – الإجتماعية – البيئية) بطريق واضحة ، فالإستخدام المنطقى للموارد الطبيعية والإدارة الملائمة للمبانى يسهم فى إنقاذ الموارد النادرة وتقليل إستهلاك الطاقة وتحسين البيئة مع الأخذ فى الإعتبار دورة حياة المبنى كاملة (شكل 4) وكذلك الجودة البيئية ، الوظيفيه ، الجماليه و القيم المستقبليه .



شكل (4) دورة حياة المبنى الكاملة.

4-2 أهداف العمارة المستدامة:

نظراً لتغييرالإتجاة العالمى من الإهتمام بالكم إلى الكيف والتى شكلت أهداف جديده لقطاع الإنشاء ومطالب المستهلك والصحوات العالمية للإستدامة والتى شكلت الأهداف الرئيسية للعمارة المستدامة في الأتى[15]: -

- فاعلية الموارد
- فاعلية الطاقة
- الوقاية من التلوث
- التوافق مع البيئة
- الأعمال النظامية والمتكاملة

ويمكن تطبيق هذة الأهداف وتوقع النتائج على محاور الإستدامة الثلاثة طبقاً للجدول التالي (جدول 1)

الموضوع	بيئى	إجتماعى	إقتصادى
الموضوع الفرعى	عالمى محلى وموقعى داخلى	العدالة الوحدة	الإنشاء المواد البنية التحتية
النتائج	تغيير المناخ تغيير المواد البيئة الداخلية البيئة الخارجية البيئة البرية	الفقر الأقلية المدن الداخلية النقل الإتصالات	المكسب العمل الإنتاجية النقل والخدمات قيمة المبانى الموجودة

جدول (1) المكونات الرئيسية لمحاور الاستدامة وفروعها ونتائجها المتوقعة.

5 – التصميم المستدام.

للوصول إلى التصميم المستدام لابد من التكامل التام بين العمارة وكل من التخصصات الهندسية المكملة (الكهربية – الميكانيكية – الإنشائية) بالإضافة إلى القيم الجمالية والتناسب والتركيب والظل والنوروالدراسات المكملة من تكلفة مستقبلية للنواحى المختلفة (البيئية – الاقتصادية – البشرية) وقد حددت خمس عوامل للوصول إلى التصميم المستدام[16].

- تكامل التخطيط والتصميم ويكون التصميم (ذاتي التشغيل) إذا ما قورن بالتصميم التقليدى وتكون للقرارات التصميمية المبكرة تأثير قوى على فاعلية الطاقة.
- إعتماد التصميم على الشمس وضوء النهار والتبريد الطبيعى كمصادر طبيعية للإمداد وتهيئة الجو المناسب للمستخدم.
- اعتماد التصميم المستدام على فلسفة بنائية وليس شكل معين أكثر من اللجوء إلى الأشكال المألوفة.

- يفقرض أن تتكلف المبانى المستدامة فى مرحلة الإنشاء كثيراً ولكنها إقتصادية فى مرحلة التشغيل ولا تكون أكثر تعقيداً من المباني التقليدية.
- يعتبر التصميم المتكامل الذي يكون فيه كل عنصر جزء من كل أكبر منه عنصراً هاماً لنجاح التصميم المستدام.
- إعتبار ترشيد إستهلاك الطاقة وتحسين صحة المستخدم من العناصر الأساسية فى التصميم تليها العناصر الأخرى، فالاتجاهات التصميمية الحديثة يجب أن توجه الى الأشكال المحافظة على الطاقة وفاعليتها وإدماج التكنولوجيا المتوافقة المحافظة على الإنسان والبيئة.

6-مبادىء التصميم المستدام.

للوصول الى عمارة مستدامة يجب ارساء مبادىء الإستدامة فى العملية التصميمية وتوجية نظر المعماريين الى العملية التصميمية المستدامة والتى تهتم بالعناصر الآتية: -

❖ **دراسة المكان.** بداية أى تصميم مستدام يجب أن يبدأ بدراسة المكان فإذا اهتممنا بأبعاد المكان المختلفة يمكن لنا العيش فية دون تدميره، ويساعد المصممين فى عمل التصميم المناسب كالتوجيه والحفاظ على البيئة الطبيعية وتوافقها مع التصميم والوصول إلى التكامل بين المبنى وبيئته المبنية والخدمات المتاحة.

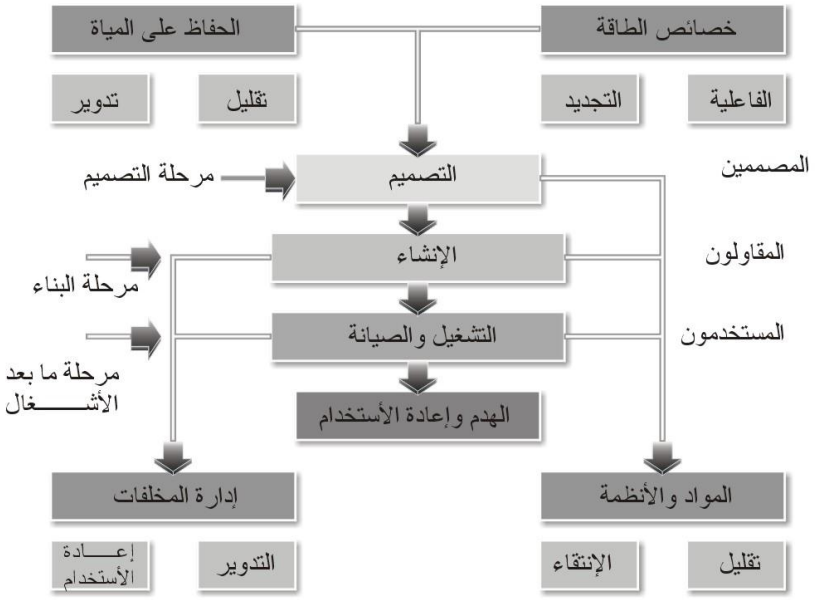
❖ **الاتصال بالطبيعة.** سواء كانت بيئة طبيعية أو مبنية هذا الأتصال يمنح الحياة للمبنى وبدمجة مع بيئة تعايشه ومستخدميه.

❖ **إدراك العمليات الطبيعية.** فالحياة الطبيعية تكاملية أى أن النظم الطبيعية تسير فى دائرة مغلقة (اكتمال دورة الغذاء والطاقة فى مرحلة الأرض البكر)[17] وتلبية حاجات جميع الأنواع يأتى عن طريق العمليات الحياتية، فعن طريق عمليات المشاركة التى تجدد ولا تستنزف الموارد وتصبح أكثر حيوية فكلما كانت الدورات طبيعية ومرئية عادت البيئة المصممة إلى الحياة.

❖ **دراسة التأثير البيئي.** التصميم المستدام يسعى إلى إدراك التأثير البيئي للتصميم. بتقييم الموقع، الطاقة، المواد، فعالية طاقة التصميم وأساليب البناء ومعرفة الجوانب السلبية ومحاولة تحقيقها عن طريق إستخدام مواد مستدامة ومعدات ومكملات قليلة السمية (إستخدام المواد والأدوات قابلة التدوير فى الموقع)

❖ **تكامل بيئة التصميم ودعم العمليات.** يجب تعاون جميع التخصصات المشاركة فى العملية التصميمية مع تضمين المبانى المستدامة فى المراحل الأولية لإتخاذ القرارات التصميمية والإهتمام بمشاركة المستخدمين والمجتمعات المحلية والمناطق المجاورة في اتخاذ القرار.

❖ **دراسة الطبيعة البشرية [18].** يجب أن يهتم التصميم المستدام بدراسة طبيعية المستخدمين وخصائص البيئة المشيدة وإدراك متطلبات السكان والمجتمع والخلفية الثقافية والعادات والتقاليد حيث تتطلب العمارة المستدامة دمج القيم الجمالية والبيئية والإجتماعية والسياسية والاخلاقية وإستخدام توقعات المستخدمين والتكنولوجيا للمشاركة فى العملية التصميمية المناسبة للبيئة.



شكل (5) العملية التصميمية والعمليات المصاحبة فى ظل الاستدامة.
www.arch.hku.hk/research/ BEER/sustain

النتائج: المعايير الإرشادية للتصميم المستدام.

للتأكد من أن التصميم المعماري يحقق الاستدامة ويتوافق مع مبادئها وأفكارها يجب إتباع المعايير الإرشادية الآتية فى مرحلة التصميم وتقييم المشروعات المقدمة قبل التنفيذ: –

- تقليل إستخدام الطاقة المبنية على أساس يضر بالبيئة فى جميع المراحل البنائية والعناصر المكونة للبناء سواء في جمع الطاقة، المواد، وسائل المواصلات، مراحل البناء والطاقة المستخدمة خلال عمر المبنى.
- الاستخدام الأمثل للمواد المطورة والمتجددة المصنعة من المصادر المتاحة [19].
- تجنب المواد الكيميائية المدمرة للبيئة الطبيعية سواء فى مرحلة التصنيع، التشغيل أو الاشغال بما فى ذلك الأنظمة الميكانيكية والكهربية.
- محاولة إستخدام المواد البديلة والمحتوية على مكونات عضوية سريعة الزوال [20].
- توافق التصميم مع الإستخدام الأمثل للإضاءة الطبيعية (مع مراعاة الحدود المسموح بها).
- إستثمار الامكانات الطبيعية فى التهوية المتجددة مع مراعاة خطة التحكم التى تقلل إستخدام الطاقة وتحقق الراحة القصوى.
- الاستخدام الامثل للطاقة الشمسية المباشرة والسلبية وتوظيفها فى التسخين والتبريد للوصول الى الراحة الحرارية واللجوء الى تكييف الهواء الصناعى في الظروف الضرورية الخاصة.
- ضمان أن أنظمة إدارة المبنى صديقة للبيئة والمستخدم وغير معقدة.
- تحقيق الفرص المناسبة لتوليد الطاقة الكهربائية المتجددة والمجمعة بالموقع[21].
- تحقيق الفرص الممكنة لإستغلال الطاقة الحرارية الكامنة بالأرض والمكتسبة عن طريق الشمس والتى تبلغ ذروتها صيفاً.
- تقليل إستهلاك المياة والاستخدام الأمثل لمياه الامطار وتطهير مياه الصرف واستخدامها في الأغراض الآخرى المتوافقة مع المواصفات العالمية.

- تقليل استخدام المياة المستخدمة في عناصر تنسيق الموقع.
- إبداع بيئة خارجية جيدة تتناسب مع الراحة البصرية وتهيئة البيئة المناسبة للمبنى وتفعيل استخدام الصفات النباتية المتميزة (الاشجار المتساقطة الاوراق موسمياً) والصفات البيئية (التبخير واستخدامه فى التبريد) والتى يمكن استخدامها فى تحقيق الراحة الحرارية [22].

بتطبيق هذة الاختبارات على التصميم المقدم يمكن تقييم كفاءة التصميم ومدى تلبيتة لشروط الإستدامة وتوافقة مع البيئة الطبيعية وبيئته الخاصة.

التوصيات:

- لتحقيق الاستمرار البيئي في القطاع العمراني المعماري يجب على المهندسون المعماريون أن يعلمواعن القضايا البيئية أثناء تدريبهم وممارستهم العملية التصميمية والانفتاح على كل ما هو جديد.
- يجب على المؤسسات الأكاديمية أن ترعى الوعي البيئي وتعرف الطلبة وتدربهم على أخلقيات التصميم البيئى , و تطوير مهاراتهم و أساسهم المعرفي في التصميم المستمرّ .
- الوضع الحالي للتصميم المستمرفي الطراز المعماري هو نظام أخلاقي وليس علماً –تغيير أساليب الحياة –والاتجاه نحو المحافظة على البيئات العالمية والمحلية، فتطور الأسس المعرفية العلمية يزود المهارات، والاساليب، وطرق التنفيذ لتحقيق أهداف التصميم البيئي.
- لتحسين الاستمرار البيئي يجب أن يتوازن المبنى ويحقق ثلاث مبادئ أساسية: – التصميم المستمر، اقتصاد الموارد ودورة حياة التصميم (التصميم، البناء، التشغيل والصيانة، ، إعادة التصنيع وإعادة استخدام الموارد المعمارية).
- لتحقيق التصميم المستمر يجب تحديد الأهداف والفوائد التى تحقق الزيادة الكمية والنوعية للمنشأت وتحقق الفوائد الاقتصادية، المادية، الصحية والسيكولوجية إلى مستخدمي المبنى.
- الطرز المعمارية الجديدة للعمارة المستدامة يجب توضح كيف يتفاعل المبنى مع بيئته الداخلية البيئات العالمية و المحلية عن طريق: اقتصاد الموارد (الطاقة، الماء و المواد) والتحكم في تقليل الإمدادات الغير متجددة و طرق إدارة الناتج البيئى الملوث (تقليل الخسارة البيئية وإدارة المخلفات) .
- تشجيع المهندسون المعماريون على ابتكار أشكال معمارية جديدة تزيد الإظلال في الصيف وتحتفظ بالحرارة في الشتاء واستخدام الأساليب التكنولوجية لرفع كفاءة أداء عناصر التصميم ومكونات المبنى. ومساعدة المستخدمين في التعرف على المصادر الجديدة ودورة حياة مواد البناء.

المراجع:

1- Mchary , I. *Design with nature*. Natural history press. New york.1969.
2- Baggs , S. *The healthy House*. Thames&Hudson.London.1996.
3- WCED. World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*. Oxford University press. New york.1987.p.4.
4- Forest Wilson, *A Graphic Survey of Perception and Behavior for the design Professions.* New York Van Nostrand and Reinhold. 1984.p.169.
5- Repetto, R. , *World Enough and time*. Yale University press .New Haven, CT. 1986 .pp.15-16.
6- R.Good land & G. ledec , *Neoclassical economics and principles of sustainable development ,Ecological Modeling* , 1987 .p36.
7- IUCN . International union for the conservation of nature and natural resources , / unep/wwf,Gland,Switzerland,1991.p.10.
8- World Resources Institute, *Dimension of Sustainable development* .A Guide to Global Environment. Oxford University press, New York, 1992 p.2.
9- www. Bread for the world. Com. Background. 1993.
10- www. **arch.hku.hk/research/ BEER/sustain** .com By .Sam C M Hui. 2002.
11- www. Sustainability .com. What is Sustainable Development .ed.2003.
12- www. Earth pledge .org. The Earth Pledge.
13- www. **arch.hku.hk/research/ BEER/sustain** .com By .Sam C M Hui. 2002.
14- Jack A. Kremers, *Defining Sustainable Architecture*, Architronic. V.4.No.3.p.32.
15- www. BCSC White Papers.htm. Sustainable Architecture. White Papers.
16- www. Homeasta.org .*What is Sustainable Design*? Basic Sustainable Design Principles.
17- الحمد، رشيد وصبارينى ومحمد سعيد. البيئة ومشكلاتها. *عالم المعرفة*. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب – الكويت . 1979 .
18- www.Sustainable Architecture online. Boston Architectural Center.
Design for Cleaner Production. 2003. Production. Com www .cleaner
19- www. Sustainable Architecture, Sustainable Buildings, Reuse and Recycling of Building Materials, Environmental Design.htm.1999
20- www. High Performance Buildings - Design Guidelines LANL Sust.htm. 2003.
22- Peter F. Smith, *Architecture in a climate of change*. A Guide to sustainable design. Oxford: Architectural Press.2001. Pp. 205-206.

ملحق (1)

مكتب ومعمل التحقيقات سان ماتو (san Mateo)2003

الجوانب البيئية:

الاضاءة والتهوية الطبيعية.

توجية المبنى بالموقع واستغلال الجوانب البيئية يقلل استخدام الطاقة بنسبة 50%.

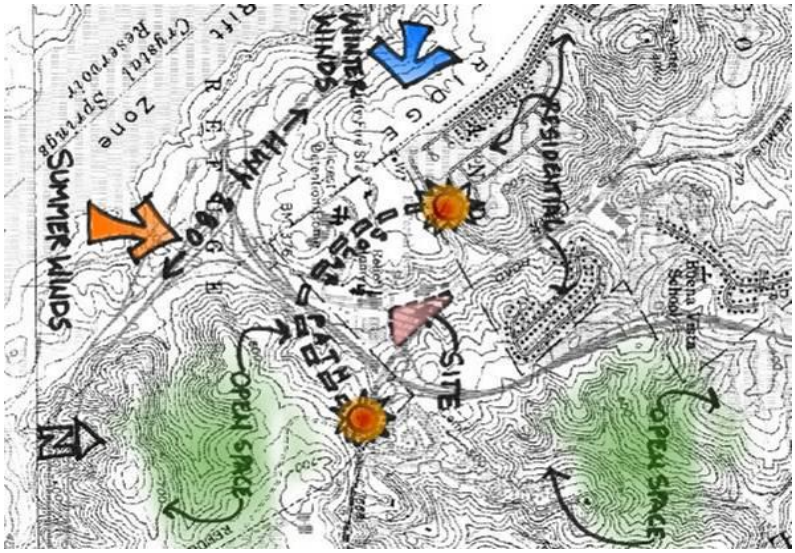
استخدام مواد معاد تصنيعها من اماكن دفن النفايات بنسبة 78 % بالإضافة الى المواد البيئية سهلة التدوير من المشمع والخيزران البلاط الخزفي.

خفض التكلفة فى مرحلة البناء والتشغيل

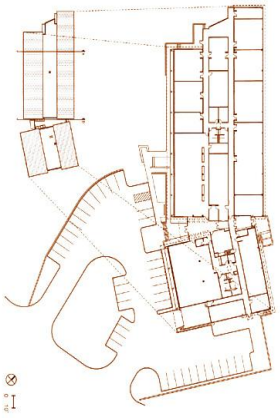
اعتمد التصميم على اسلوب التصميم المتكامل والمتوافق مع البيئة.

مرونة التصميم واستخدام الموادّ المعمّرة والسّهلة الرّعاية

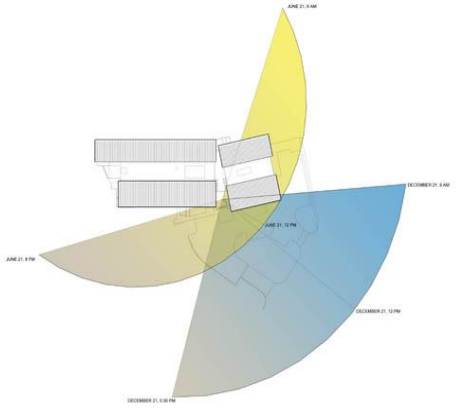
أكّد هذا المشروع أن استراتيجيّات العمارة صديقة البيئة مناسبة حتى في سياق برنامج معقّد تكنولوجيًّا وآمن بدرجة كبيرة



الموقع العام للمعمل

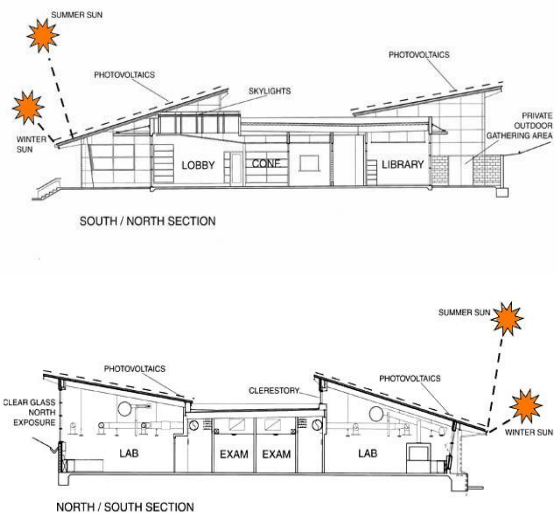


المسقط الافقى للدور الارضى يبين حدود المبنى

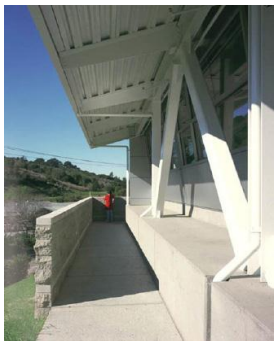


علاقة وضعية المبنى مع زواية سقوط الشمس صيفا و شتاء

استخدام المواد البيئية فى التصميم الداخلى



القطاع يبين علاقة الخلاية الضوئية للمبنى بالنسبة لزواية سقوط اشعة الشمس صيفا و شتاءا



استخدام الطاقة المتجددة

صورة للمعمل من الخارج

صورة جوية للمبنى

ملحق (2)

مثال لاحد المبانى المتعددة الادوار

The conde Nast building

يتكون هذا المبنى من 48 طابق وهو مبنى تجارى اداري يقع فى فى مدينة نيويورك وتبلغ مساحته 150000م2

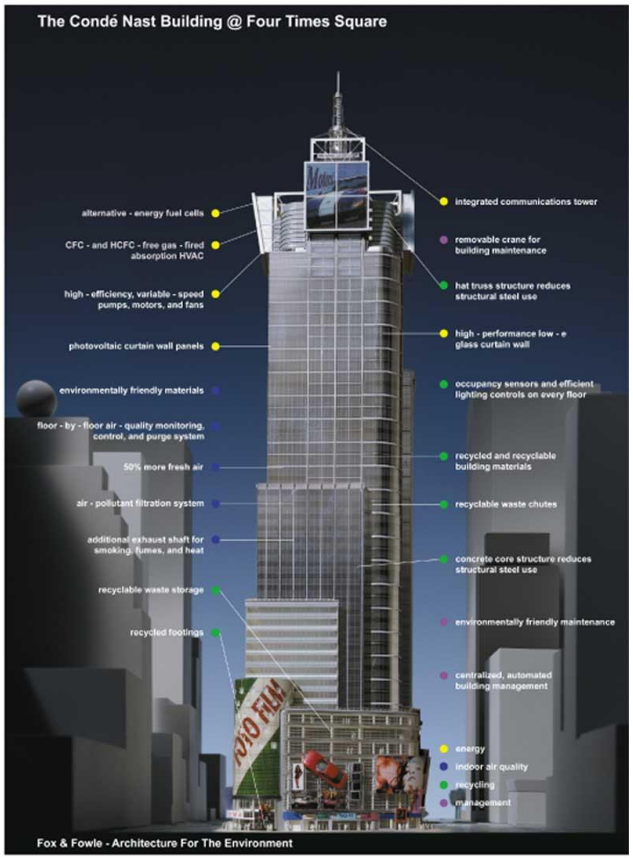
التكلفة: 270 مليون دولار

تم الانتهاء من المشروع عام 2000.

الجوائز:

جائزة فاعلية الطاقة من هيئة التحالف 1999

جائزة المعهد القومى للمهندسين المعماريين بنيويورك



عناصر الاستدامة بالمبنى

تم اعادة استخدام 1800طن صلب ،95 طن خردة فى البناء

تم عمل وحدتان اعادة تدوير لكل دور بالمبنى واحدة لمخلفات الورقية والاخرى للمخلفات السائلة

تم استخدام مواد معاد تصنيعها مثل الالومنيوم والحديد والنسيج.

تم استخدام وحدات قياسية دقيقة لحساب نسب ثاني اكسيد الكربون واول اكسيد الكربون داخل المبنى

تم توصيل حجرات المدخنين بمسار خاص كما ينص قانون نيويورك

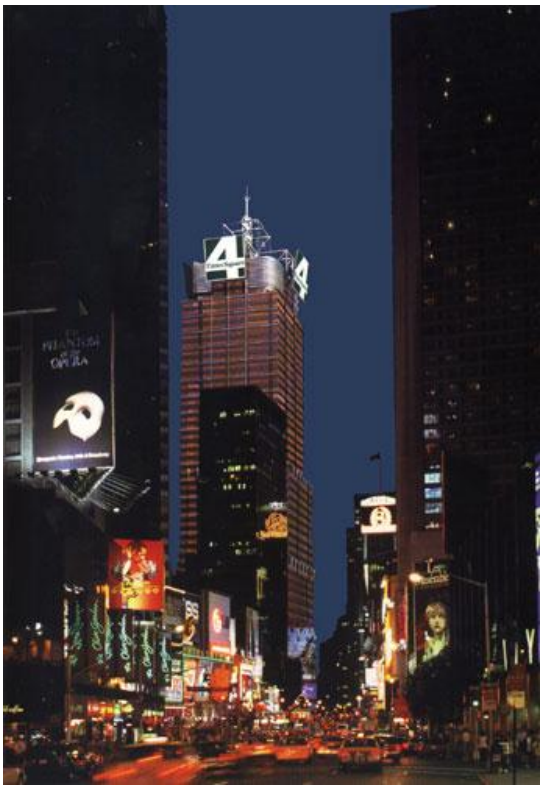
الاعتماد على الاضاءة الطبيعية بقد كبير صباحا واستخدام خليتين لتوليد 200 ك.و.بالدور الرابع تغطى احتياجات المبنى ليلاً بنسبة 100% و5% نهاراً بجانب الاضاءة الطبيعية

التهوية طبيعية داخل المبنى.

اختيارموقع المبنى لتحقيق اعلى استفادة بيئية وعمرانية.

تجهيزات المبنى العلوية

مدخل المبنى



المبنى ليلاً والسياق الحضرى المحيط

تنسيق الفراغات الداخلية